

Universidade de Aveiro
Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática
1º Teste Teórico de Arquitetura de Redes
11 de Abril de 2012

Duração: 1h30m. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas.

1. Considerando a rede em anexo e o modelo de desenho hierárquico de redes.
 - a) Identifique quais os switches layer 3 que fazem parte da camada de distribuição. Justifique. (0.5 valores)
 - b) Indique os dois modelos de segmentação de VLAN possíveis de se aplicar nesta rede e descreva as vantagens e desvantagens de cada um. (2.0 valores)
 - c) As ligações ponto-a-ponto entre os switches SWL3 A1 e SWL3 A2 poderão ser de que tipo? Em que cenários? Justifique. (1.0 valores)
 - d) Em que cenários seria possível remover os switches SWL3 C1 e SWL3 C2 interligando diretamente os switches layer 3 dos edifícios e do acesso Internet? Justifique indicando vantagens e desvantagens da escolha. (1.5 valores)

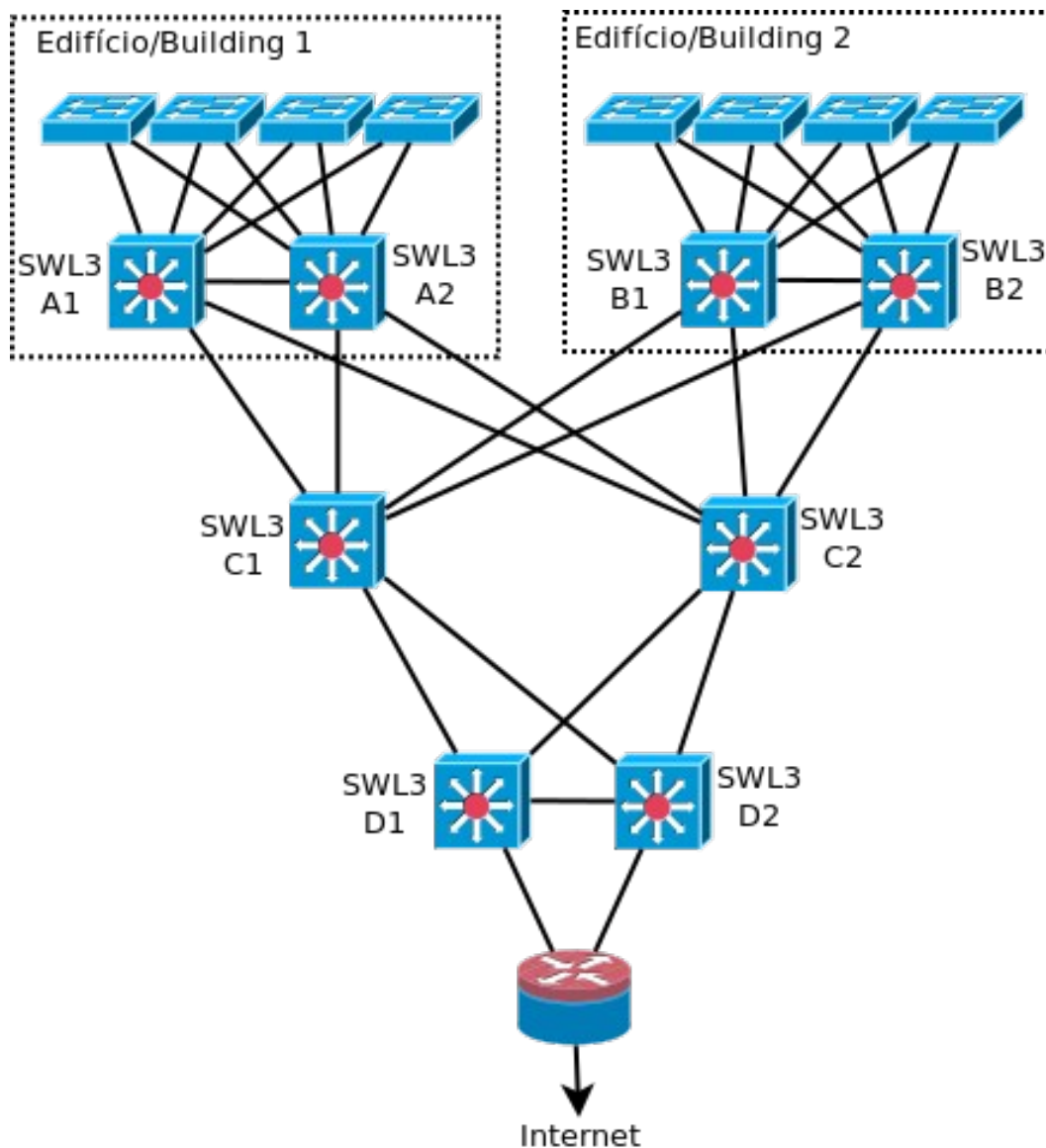
2. Admitindo que existem 5 VLAN distintas em cada edifício na camada de acesso da rede, que cada VLAN nunca terá mais de 250 terminais, que possui a gama de endereços IPv4 10.0.0.0/8 e a gama de endereços IPv6 2001:A:A::/48 e que todas as ligações entre os switches layer 3 não são feitas através de portas trunk/inter-switch.
 - a) Defina e atribua as sub-redes IPv4 e IPv6 necessárias (para toda a rede). (1.0 valores)
 - b) Defina o que entende por sumarização de rotas, as suas vantagens e descreva um cenário possível de utilização. (1.0 valores)

3. No contexto do sistema DNS.
 - a) Assuma que uma empresa adquiriu o domínio NewServices.net e possui um servidor de DNS, um servidor de email e três servidores HTTP (WebMail, Webpage e Web-sharing service) numa rede com suporte IPv4 e IPv6. Defina diferentes nomes para os diferentes servidores/serviços e apresente uma configuração genérica da zona DNS (com todos os registos necessários) para o domínio NewServices.net. Nota: identifique o endereço IP dos servidores por um identificador alfanumérico explícito (ex: IPV4servidorMail). (2.5 valores)
 - b) Qual o propósito do registo RRSIG no DNSSEC? (1.0 valores).
 - c) Explique como é que no DNSSEC o uso dos registos DS e DLV em conjugação com o registo DNSKEY permite criar uma cadeia de confiança. (1.5 valores).

4. Admitindo que todos os switches Layer 3 e o router Internet têm os protocolos OSPFv2 e OSPFv3 ativos, que todos os interfaces têm um custo OSPF por omissão de 1, que o router Internet está a anunciar (por OSPF) uma rota por omissão com uma métrica base de 10 e que todas as ligações entre os switches layer 3 não são feitas através de portas trunk/inter-switch.
 - a) Escreva as tabelas de encaminhamento IPv4 e IPv6 do SWL3 A1 (pode ignorar as redes dos links ponto-a-ponto). Nota: Considere as sub-redes definidas na questão 2. Caso não tenha respondido à questão 2, identifique a rede IP por um identificador alfanumérico explícito (ex: redeIPV4vlan1.edificio1) (2.0 valores)
 - b) Indique quais as configurações do OSPF a efetuar de modo a que o tráfego do Edifício1 para a Internet seja encaminhado preferencialmente pelo SWL3 C2 e o tráfego do Edifício2 para a Internet seja encaminhado preferencialmente pelo SWL3 C1. (1.0 valores)
 - c) Admita que uma parte antiga da rede, que apenas suporta os protocolos IPv4 e RIPv2 e que tem a rede IPv4 192.168.100.0/24, é ligada à rede atual através do switch SWL3 C1. Indique e justifique que mecanismos/protocolos necessita de configurar no SWL3 C1 de modo a que a rede IP 192.168.100.0/24 fique acessível a partir de toda a rede IPv4 atual e a rede IPv4 atual seja igualmente acessível da rede antiga. (3.0 valores)

(continua ►)

- f) Apresente uma solução técnica que permita colocar um terminal IPv6 na parte antiga da rede de modo a que este tenha acesso a todos os serviços IPv6 da rede atual. (1.0 valores)
- e) Admitindo que o processo de OSPF apenas contempla uma única área, quais os tipos de LSA OSPF que circulam na rede? Justifique. (0.5 valores).
- f) Indique as vantagens de se implementar múltiplas áreas OSPF. Justifique. (1.0 valores).



Universidade de Aveiro
Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática
Resolução do 1º Teste Teórico de Arquitetura de Redes
11 de Abril de 2012

1.a) Os switches da camada de distribuição são SWL3A1, SWL3A2, SWL3B1, SWL3B2, SWL3D1 e , SWL3D2, pois são aqueles que fazem a interligação entre os equipamentos de acesso à rede (SW layer 2 e Router Internet) e o núcleo da rede (SWL3C1 e SWL3C2).

1.b) Os dois modelos de segmentação de VLAN são “End-to-End” e “Local”. O modelo “End-to-End” tem como única vantagem a mais simples configuração, no entanto tem como desvantagens: (i) a criação de domínios de broadcast muito grandes e que abrangem toda a rede, (ii) implica que os switches da camada de distribuição tenham de estar ligados por links layer 2 (portas inter-switch) de modo a transportar o tráfego de cada VLAN, o que implica em muitos casos a criação de loops ao nível da camada 2 da rede que apenas podem ser resolvidos pela introdução dos mecanismos de Spanning-tree que podem induzir tempos muito lentos de convergência em caso de falha de ligações e (iii) finalmente, a grande desvantagem é a maior dificuldade em localizar um eventual problema na rede. O modelo “Local” tem como grande desvantagens a maior complexidade de configuração e a necessidade de criar mais VLAN (e sub-redes IP associadas). As grandes vantagens são: (i) ter domínios de broadcast mais pequenos, (ii) a possibilidade de ter links layer 3 entre os switches da camada de distribuição o que implica um encaminhamento mais eficiente, flexível e de convergência mais rápida em caso de falha e (iii) é a mais fácil localizar eventuais problemas na rede.

Nota: O uso de domínios de broadcast maiores implica que qualquer tráfego broadcast ou multicast se espalhe por uma região maior da rede consumindo recursos desnecessariamente. Igualmente, qualquer problema de segurança é muito mais difícil de conter.

1.c) Layer 2 inter-switch no cenário de um modelo de segmentação de VLANs “End-to-End” ou layer 3 no cenário de um modelo de segmentação de VLANs “Local”. Ver 1.b) para desvantagens/vantagens!

1.d) Em cenários de pouco tráfego e onde a expansão da rede seja improvável. A vantagem é a redução do número de equipamentos necessários e o menor custo na implementação da rede. Desvantagens: (i) encaminhamento pouco flexível e dependente dos mecanismos de Spanning-tree e (ii) difícil expansão da rede.

2.a)
Sub-redes das VLAN: 10.x.y.0/24 e 2001:A:A:0x0y::/64 onde x identifica uma VLAN de um edifício e y o número do edifício.

Sub-redes de interligação entre os switches L3 e router: 10.0.z.0/24 e 2001:A:A:00zz:/64 com z de 1 a 17 (e zz de 01h a 11h).

2.b) O processo de sumarização de redes consiste em usar um único identificador de rede (com máscara menor) que identifique um conjunto de sub-redes. O propósito é reduzir o número de entradas nas tabelas de encaminhamento do núcleo da rede e simplificar todos os processo de routing associados.

Cenário de exemplo: usar o identificador 10.x.0.0/16 para identificar todas as sub-redes IPv4 de todas as VLAN x de todos os edifícios (por exemplo, x=VoIP).

3.a) Servidores:

DNS → ns1.NewServices.net

email → @NewServices.net

WebMail → mail.NewServices.net

Webpage → www.NewServices.net

Web-sharing → sharing.NewServices.net

NewServices.net. **SOA** ns1.NewServices.net. adm.NewServices.net. (...)

NewServices.net. **NS** ns1.NewServices.net.
ns1 **A** IPv4servidorDNS
ns1 **AAAA** IPv6servidorDNS

NewServices.net. **MX** 10 mail
mail **A** IPv4ServidorEmail
mail **AAAA** IPv6ServidorEmail

www **A** IPv4ServidorWebpage
www **AAAA** IPv6ServidorWebpage

sharing **A** IPv4ServidorWeb-sharing
sharing **AAAA** IPv6ServidorWeb-sharing

3.b) O propósito do registo RRSIG é conter a assinatura de um (ou mais) registos DNS. Permite validar a veracidade e integridade desse registo (ou conjunto de registos).

3.c) Os registos DS e DLV contêm um conjunto de parâmetros que permitem validar uma determinada chave DNSKEY. Os registos DS deverão ser colocados na zona pai para validar as chaves da zona filha. Os registos DLV são colocados num servidor central da Internet para permitir validar as chaves de uma zona filha quando a zona pai não suporta DNS. A validação de uma chave de uma zona filho pelo pai, permite criar uma cadeia de confiança entre a zona pai, a zona filha e as zonas filhas da zona filha (e assim sucessivamente...).

4.a)
Assumindo que o interface do router SWL3 A1 que liga ao SWL3 C1 é o F0/1 e o interface do router SWL3 A1 que liga ao SWL3 C2 é o F0/2.

Tabela IPv6:

C 2001:A:A:0x01::/64, interface vlan x (x=1,2,3,4,5)
O 2001:A:A:0x02::/64, custo 3, next-hop: endereçoIP_SWL3C1, interface F0/1 (x=1,2,3,4,5)
, custo 3, next-hop: endereçoIP_SWL3C2, interface F0/2
O ::/0, custo13, next-hop: endereçoIP_SWL3C1, interface F0/1
, custo13, next-hop: endereçoIP_SWL3C2, interface F0/2
(C e O ... rotas para as redes de interligação – omitidas!)

Tabela IPv4:

C 10.x.1.0/24, interface vlan x (x=1,2,3,4,5)
O 10.x.2.0/24, custo 3, next-hop: endereçoIP_SWL3C1, interface F0/1 (x=1,2,3,4,5)
, custo 3, next-hop: endereçoIP_SWL3C2, interface F0/2
O 0.0.0.0/24, custo13, next-hop: endereçoIP_SWL3C1, interface F0/1
, custo13, next-hop: endereçoIP_SWL3C2, interface F0/2
(C e O ... rotas para as redes de interligação – omitidas!)

4.b) Aumentar os custos (para qualquer valor maior que 1) dos seguintes interfaces:
- Interface dos switches SWL3 B1 e SWL3 B2 com os links para o switch SWL3 C2.
- Interface dos switches SWL3 A1 e SWL3 A2 com os links para o switch SWL3 C1.

4.c) É necessário ativar o RIPv2 no SWL3 C1, redistribuir as rotas apreendidas pelo processo de RIP no processo de OSPF e uma das seguintes opções: (1ª e mais fácil e correta neste cenário) anunciar uma rota por omissão para o RIP, (2ª) redistribuir as rotas apreendidas por OSPF para o RIP, mas filtrando de modo a garantir que não há *loops* de redistribuição, i.e., apenas se pode redistribuir as redes IPv4 da “rede nova”, (3ª) redistribuir as rotas apreendidas por OSPF para o RIP, mas aumentando distância administrativa para um valor superior ao *default* do RIP de modo a garantir que não há *loops* de redistribuição, i.e., se houver *loops* as rotas mal redistribuídas vão ser desprezadas pelo processo de encaminhamento (caso este também as aprenda pelo processo de RIP nativo).

4.d) Criar um túnel IPv6 sobre IPv4 entre o terminal e um dos routers da rede que suporte IPv4 e IPv6.

4.e) No OSPFv2: LSA to tipo Router LSA (tipo 1), Network LSA (tipo 2) e External LSA (tipo 5) por causa da redistribuição de rotas RIP.

No OSPFv3: LSA to tipo Router LSA (tipo 1), Network LSA (tipo 2) e Link LSA (tipo 8) por anunciar os prefixos IPv6 das redes.

4.f) O uso de áreas, permite reduzir o tamanho das bases de dados do OSPF e reduzir o tempo de cálculo do algoritmo de procura dos caminhos mais curtos. Permite que alguns (**só alguns**) routers possam ter requisitos menores de memória e processamento.